

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :

H03D 7/16, H03C 1/60

A1

(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/70745

(43) Internationales

Veröffentlichungsdatum:

23. November 2000 (23.11.00)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/IB00/00839

(22) Internationales Anmeldedatum: 12. Mai 2000 (12.05.00)

(30) Prioritätsdaten:

199 21 921.4

12. Mai 1999 (12.05.99)

DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MARCONI COMMUNICATIONS GMBH [DE/DE]; Serberstrasse 33, D-71520 Backnang (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GILL, Hardial [GB/DE]; Elly-Heuss-Knapp-Weg, 38/3, D-71522 Backnang (DE). GERHARD, Gregor [DE/DE]; Heinrich Von Zuegel-Strasse 15, D-71540 Murrhardt (DE). KOCH, Stefan [DE/DE]; Am Neufeld 21, D-71570 Oppenweiler (DE).

(74) Anwalt: CAMP, Ronald; Marconi Intellectual Property, Waterhouse Lane, Chelmsford, Essex CM1 2QX (GB).

(81) Bestimmungsstaaten: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Title: SINGLE SIDEBAND MIXER

(54) Bezeichnung: EINSEITENBANDMISCHER

(57) Abstract

The invention relates to a single sideband mixer for radio frequency signals which can be integrated on a uniform semiconductor substrate in a space-saving manner. The inventive single sideband mixer comprises two double-sideband mixers (3) which are switched with identical first signals and with phase quadrature second signals in order to form a product signal from the two signals. The single sideband mixer also comprises an adder (7) for superimposing the two product signals to form an output signal with a sideband. An amplifier (1) is connected in incoming circuit to each mixer (3) in order to generate the first signal, and the amplifiers (1) have inputs which are connected to the same signal source via a forked line (11). The signal source of the amplifiers (1) can be a pre-amplifier (9) or can be an input of the single sideband mixer directly.

(57) Zusammenfassung

Ein zur platzsparenden Integration auf einem einheitlichen Halbleitersubstrat geeigneter Einseitenbandmischer für Radiofrequenzsignale umfaßt zwei Zweiseitenbandmischer (3), die mit identischen ersten Signalen und mit um 90° gegeneinander phasenverschobenen zweiten Signalen geschaltet sind, um jeweils ein Produktsignal aus den zwei Signalen zu bilden, und ein Addierglied (7) zum Überlagern der zwei Produktsignale zu einem Ausgangssignal mit einem Seitenband. Zum Erzeugen des ersten Signals ist jedem Mischer (3) ein Verstärker (1) vorgeschaltet, und die Verstärker (1) haben über eine gegabelte Leitung (11) mit der gleichen Signaquelle verbundene Eingänge. Die Signaquelle der Verstärker (1) kann ein Vorverstärker (9) oder auch direkt ein Eingang des Einseitenbandmischers sein.

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidsschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko		
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

## 5 Einseitenbandmischer

Die Erfindung betrifft einen Einseitenbandmischer für Hochfrequenzsignale. Derartige Mischer dienen in der Hochfrequenztechnik dazu, aus einem  
10 höherfrequenten Signal (Radiofrequenz, RF) ein niederfrequentes Signal (Zwischenfrequenz, ZF) zu erzeugen (Abwärtsmischer oder Demodulator) oder aus einem niederfrequenten Signal ein höherfrequentes (Aufwärtsmischer beziehungsweise Modulator). Beim  
15 Abwärtsmischer ergibt sich durch Mischen des RF-Signals mit dem LO-Signal (lokaler Oszillator, LO) das ZF-Signal. Beim Aufwärtsmischer ergibt sich durch Mischen des ZF-Signals mit dem LO-Signal das RF-Signal. Eine einfache Multiplikation eines  
20 Eingangssignals (RF oder ZF) mit dem LO-Signal liefert jeweils in den Zwischen- oder Radiofrequenzbereich verschobene Ausgangssignale mit zwei Seitenbändern. Ein Einseitenbandmischer erzeugt im Ausgangssignal nur eines dieser zwei  
25 Seitenbänder. Er entsteht durch geeignetes Zusammenschalten von zwei einzelnen Zweiseitenbandmischern, im folgenden einfach als Mischer bezeichnet. Deren Funktion kann als eine

Multiplikation ihrer zwei Eingangssignale verstanden werden.

Es sind Einseitenbandmischer für Hochfrequenz-  
5 signale bekannt, die zwei Mischer, die jeweils mit identischen ersten Signalen und mit um  $90^\circ$  gegeneinander phasenverschobenen zweiten Signalen beschaltet sind, um jeweils ein Produktsignal aus den zwei Signalen zu bilden, und ein Addierglied  
10 zum Überlagern der zwei Produktsignale zu einem Ausgangssignal mit nur einem Seitenband umfassen. Ein typischer solcher Demodulator ist in Figur 3 dargestellt. Hier wird das RF-Signal von einem Eingang 4 über einen oder mehrere Verstärker 1 und  
15 einen  $0^\circ$ -Leistungsteiler, zum Beispiel einen sogenannten Wilkinson-Teiler, an zwei Mischer 3 herangeführt. Ein mit einem Lokaloszillator-Eingang 5 verbundener  $90^\circ$ -Koppler 6 liefert jeweils um  $90^\circ$  zueinander phasenversetzte Lokaloszillatorsignale  
20 an ent-sprechende Eingänge der Mischer 3. Hierdurch ergeben sich an den Ausgängen der Mischer um  $90^\circ$  zueinander phasenverschobene Zwischenfrequenzsignale mit jeweils beiden Seitenbändern. Diese werden als In-Phase- (ZF/I) beziehungsweise  
25 Quadraturphase-Signale (ZF/Q) bezeichnet. Diese beiden Zwischenfrequenzsignale werden über einen zweiten  $90^\circ$ -Koppler 7 zusammengefügt beziehungsweise überlagert und ergeben das

Ausgangs-Zwischenfrequenzsignal. Aufgrund der phasenversetzten Zuführung des Lokaloszillatorsignals zu den zwei Mixchern überlagern sich von den zwei Seitenbändern des In-Phase-Zweigs und des Quadraturzweigs hinter dem zweiten 90°-Koppler 7 jeweils eines gleichphasig und das andere gegenphasig. So werden zwei Ausgangssignale, die jeweils nur eines der zwei Seitenbänder enthalten, an den zwei Ausgangsanschlüssen des zweiten 90°-Kopplers 7 erhalten. Einer dieser Anschlüsse bildet einen Ausgangsanschluß 8 des Einseitenbandmischers; der andere Ausgang ist mit dem Wellenwiderstand abgeschlossen, um Störsignale und Rauschen an der Stelle des unerwünschten Seitenbandes (Spiegelfrequenz) zu unterdrücken.

Der Leistungsteiler 2 dieses herkömmlichen Einseitenbandmischers ist erforderlich, um den In-Phase-Zweig und den Quadraturzweig des Einseitenbandmischers zu entkoppeln, das heißt zu verhindern, daß die zwei Mischer 3 sich über ihre RF-Eingänge gegenseitig beeinflussen. Ein solcher Leistungsteiler 2 umfaßt gekoppelte Leitungen mit einer Länge von  $\lambda/4$ , wobei  $\lambda$  die Wellenlänge der Radiofrequenz in den Leitungen ist. Bei technisch relevanten Frequenzen entspricht diese Länge mindestens 1 mm. Der Leistungsteiler ist damit im

Vergleich zu anderen Komponenten der Schaltung ein sehr ausgedehntes Teil, das sich aus Kostengründen nur schlecht zur Integration auf einem gemeinsamen Halbleitersubstrat zusammen mit Verstärkern, 5 Mischern oder anderen Komponenten des Einseitenbandmischers eignet. Er wird daher in Form eines diskreten Bauteils verwendet, dessen Ausgangsanschlüsse über Bonddrähte mit zu den Mischern 3 führenden Leiterbahnen verbunden sind.

10 Um eine gute Unterdrückung des unerwünschten Seitenbands am Ausgang des Einseitenbandmischers zu erhalten, müssen die Signallaufzeiten in den zwei Zweigen mit Mikrometer-Genauigkeit aufeinander abgestimmt sein, um zu gewährleisten, daß die 15 Produktsignale der zwei Mischer in geeigneter Phasenlage am zweiten 90°-Koppler 7 ankommen. Dies ist mit Drahtbondtechnik nur schwer zu gewährleisten.

## 20 Vorteile der Erfindung

Durch die Erfindung wird ein Einseitenbandmischer für Hochfrequenzsignale der eingangs definierten Art geschaffen, der sich gut zur vollständigen 25 Integration auf einem Halbleitersubstrat eignet. Dieser Vorteil wird dadurch erreicht, daß jedem Mischer jeweils ein Verstärker vorgeschaltet ist, und daß diese Verstärker über eine gegabelte

Leitung mit einer gleichen Signalquelle verbundene Eingänge haben. Der sperrige Leistungsteiler kann bei dieser Schaltungstopologie entfallen, da die Verstärker bereits eine ausreichende Entkopplung  
5 der zwei Zweige des Einseitenbandmischers gewährleisten, indem sie von den Mixern auf ihrer Eingangsleitung abgegebene Störsignale abblocken.

Die Signalquelle, von der die Verstärker ihr  
10 Eingangssignal beziehen, kann ein an einem Eingang angeschlossener gemeinsamer Vorverstärker sein. In diesem Fall ist vorzugsweise das erste Signal ein RF-Signal und das zweite Signal ein LO-Signal, und ein erster 90°-Koppler zum Erzeugen der zweiten  
15 Signale ist an einen LO-Eingang des Einseitenbandmischers angeschlossen.

Die Signalquelle kann auch ein Signaleingang des Einseitenbandmischers sein. In diesem Fall kann zum  
20 Beispiel das erste Signal ein LO-Signal und das zweite Signal ein ZF-Signal sein, und ein erster 90°-Koppler zum Erzeugen der zweiten Signale ist an einen ZF-Eingang des Seitenbandmischers angeschlossen.

25

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung mit Bezug auf die Figuren.

Es zeigen

Figur 1 einen Abwärtsmischer als erstes  
5 Ausführungsbeispiel der Erfindung;

Figur 2 einen Aufwärtsmischer als zweites  
Ausführungsbeispiel; und

10 Figur 3, die bereits oben beschrieben wurde,  
einen herkömmlichen Einseiten-  
bandmischer.

Der in Figur 1 dargestellte Abwärtsmischer ist  
15 komplett auf einem Halbleitersubstrat aus  
Galliumarsenid integriert. Er umfaßt einen an einen  
Radiofrequenz-(RF)-Eingang 4 angeschlossenen  
Vorverstärker 9, dessen Ausgang über eine einfache  
gegabelte Leitung 11 an zwei Verstärker 1  
20 angeschlossen ist, die jeweils einem In-Phase- und  
einem Quadraturzweig des Einseitenbandmischers  
angehören. Diese Verstärker 1 basieren auf  
schnellen Feldeffekttransistoren, deren Platzbedarf  
auf einem Halbleitersubstrat mit ca. 100 x 200  $\mu\text{m}$   
25 erheblich kleiner ist als der eines  
Leistungsteilers. Da die Verstärker und der  
Vorverstärker auf einem gemeinsamen Substrat  
integriert sind, entfallen Bondverbindungen, so daß



die Leitungslängen zwischen dem Vorverstärker 9 und den Verstärkern 1 einerseits sowie zwischen den Verstärkern 1 und den an ihre Ausgänge angeschlossenen Mischern 3 ohne Schwierigkeiten bei  
5 der Fertigung mit einer Genauigkeit von wenigen Mikrometern vorgegeben werden kann. Obwohl also In-Phase- und Quadraturzweig des Einseitenbandmischers jeweils ein Bauteil mehr enthalten, als bei dem herkömmlichen Einseitenbandmischer, ist es daher  
10 bei dem Einseitenbandmischer nach Figur 1 einfacher, ein gewünschtes Phasenverhältnis zwischen den Signalen auf den zwei Zweigen bei der Fertigung einzuhalten.

15 Die an die Ausgänge der Verstärker 1 angeschlossenen Mischer 3 haben ferner einen Eingang für ein Lokalszillatorsignal, das sie, jeweils um  $90^\circ$  phasenverschoben, von einem  $90^\circ$ -Phasenkoppler 6 erhalten, dem wiederum das  
20 Lokalszillatorsignal über einen Eingang 5 von außen zugeführt wird. Ein zweiter Eingang des Kopplers 6 ist mit dem Wellenwiderstand abgeschlossen.

25 Die zwei Mischer 3 liefern jeweils ein In-Phase-beziehungsweise Quadratur-Zwischenfrequenzsignal an Eingänge eines zweiten  $90^\circ$ -Kopplers 7, von dem ein Ausgang den Zwischenfrequenzausgang des

Einseitenbandmischers bildet, und ein zweiter Ausgang mit dem Wellenwiderstand abgeschlossen ist.

Die 90°-Koppler 6 und 7 können jeweils als  
5 Hybridelemente mit auf dem Galliumarsenidsubstrat integriert werden.

Figur 2 zeigt die Anwendung des Prinzips der vorliegenden Erfindung auf einen Aufwärtsmischer.  
10 Auch dieser Einseitenbandmischer ist auf einem einheitlichen Halbleitersubstrat integriert. Die Eingänge von zwei Verstärkern 1 sind über eine einfache gegabelte Leitung 11 mit einem Eingang 5 für ein Lokaloszillatorsignal verbunden.

15

Das mit dem Lokaloszillator zu mischende Zwischenfrequenzsignal wird von einem Eingang 4 über einen 90°-Koppler 6 den zwei Mischern 4 jeweils um 90° phasenverschoben zugeführt. Die  
20 beiden Mischer 3 erzeugen daraus Radiofrequenzsignale mit zwei Seitenbändern. Diese Radiofrequenzsignale mit zwei Seitenbändern werden wiederum einem 90°-Mischer 7 zugeführt, der diese zu zwei Radiofrequenzsignalen mit jeweils einem  
25 Seitenband überlagert, die an Ausgängen 8A, 8B ausgegeben werden.

Auch bei diesem Aufwärtsmischer erlaubt die  
Verwendung der zwei Verstärker 1 den Verzicht auf  
einen Leistungsteiler und damit die Integration des  
gesamten Einseitenbandmischers auf einem  
5 einheitlichen Halbleitersubstrat.

Die Linearität des RF-Pfades an den Mischer-  
Ausgängen wird durch zusätzliche Verstärker 10 vor  
dem 90°-Koppler 7 verbessert.

## 5 Patentansprüche

1. Einseitenbandmischer für Hochfrequenzsignale mit zwei Zweiseitenbandmischern (3), die jeweils mit identischen ersten Signalen und mit um  $90^\circ$  gegeneinander phasenverschobenen zweiten Signalen  
10 beschaltet sind, um jeweils ein Produktsignal aus den zwei Signalen zu bilden, und einem Addierglied (7) zum Überlagern der zwei Produktsignale zu einem Ausgangssignal mit einem Seitenband, dadurch  
15 gekennzeichnet, daß jeweils ein Verstärker (1) zum Erzeugen des ersten Signals jedem Mischer (3) vorgeschaltet ist, und daß die Verstärker (1) über eine gegabelte Leitung (11) mit einer gleichen Signalquelle (5,9) verbundene Eingänge haben.

20

2. Einseitenbandmischer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalquelle ein Vorverstärker (9) ist.

25 3. Einseitenbandmischer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Signal ein Radiofrequenzsignal und das zweite Signal ein Lokaloszillatorsignal ist, und daß ein erster  $90^\circ$ -

Koppler (6) zum Erzeugen der zweiten Signale an einen Lokaloszillatoreingang (5) des Einseitenbandmischers angeschlossen ist.

4. Einseitenbandmischer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalquelle ein Signaleingang (5) des Einseitenbandmischers ist.

5. Einseitenbandmischer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Signal ein Lokaloszillatorsignal und das zweite Signal ein Zwischenfrequenzsignal ist, und daß ein erster 90°-Koppler (6) zum Erzeugen der zweiten Signale an einen Zwischenfrequenzeingang (4) des Einseitenbandmischers angeschlossen ist.

6. Einseitenbandmischer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils ein Nachverstärker (10) für das Produktsignal zwischen dem Ausgang eines Zweiseitenbandmischers (3) und dem Addierglied (7) angeordnet ist.

7. Einseitenbandmischer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Zweiseitenbandmischer (3), die Verstärker (1), das Addierglied (7) und gegebenenfalls der Vorverstärker (9), der erste 90°-Koppler (6) oder

die Nachverstärker (10) auf einem einheitlichen Halbleitersubstrat integriert sind.

8. Einseitenbandmischer nach einem der  
5 vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,  
daß das Addierglied ein zweiter 90°-Koppler (7)  
ist.

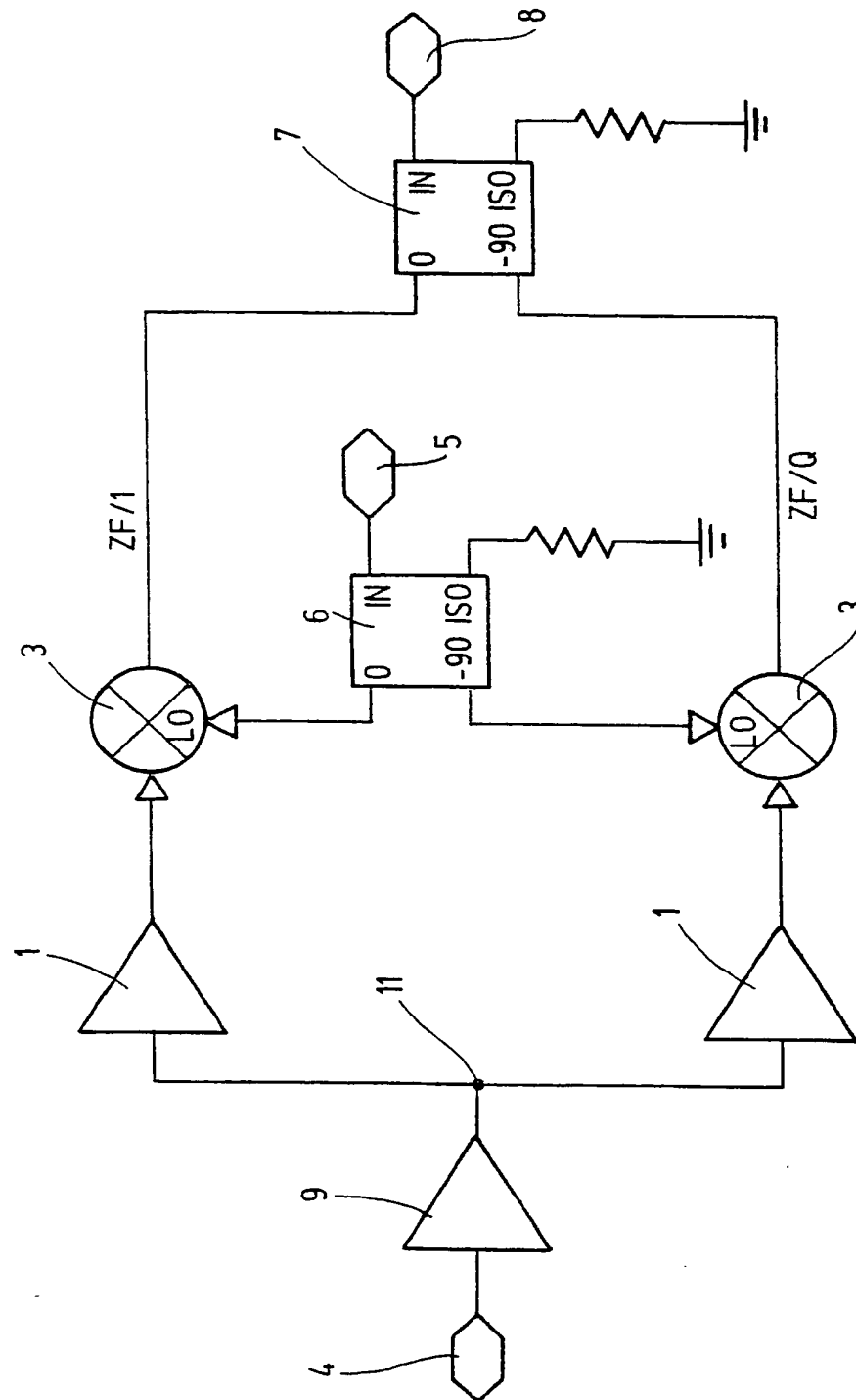


Fig. 1

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



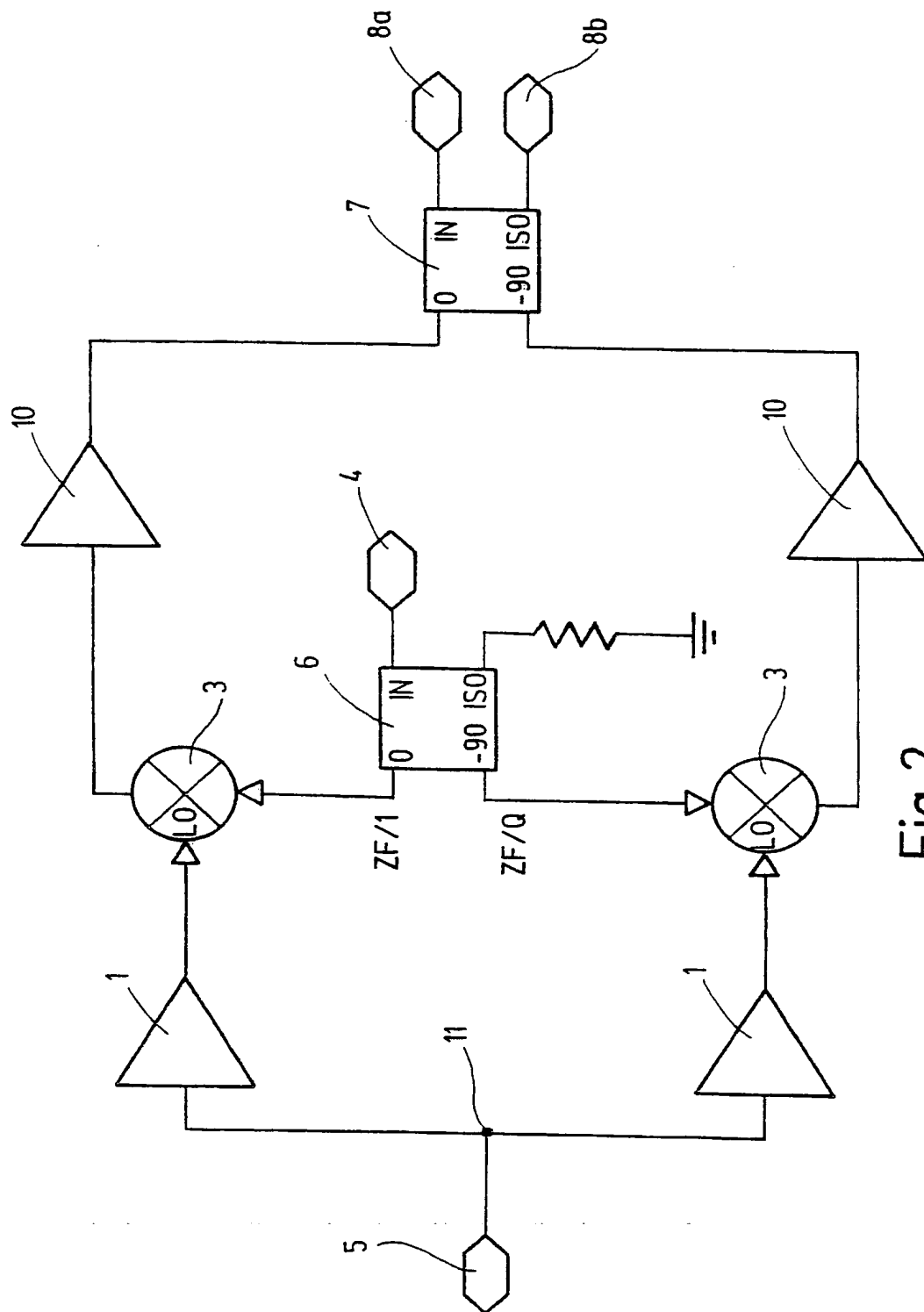


Fig. 2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

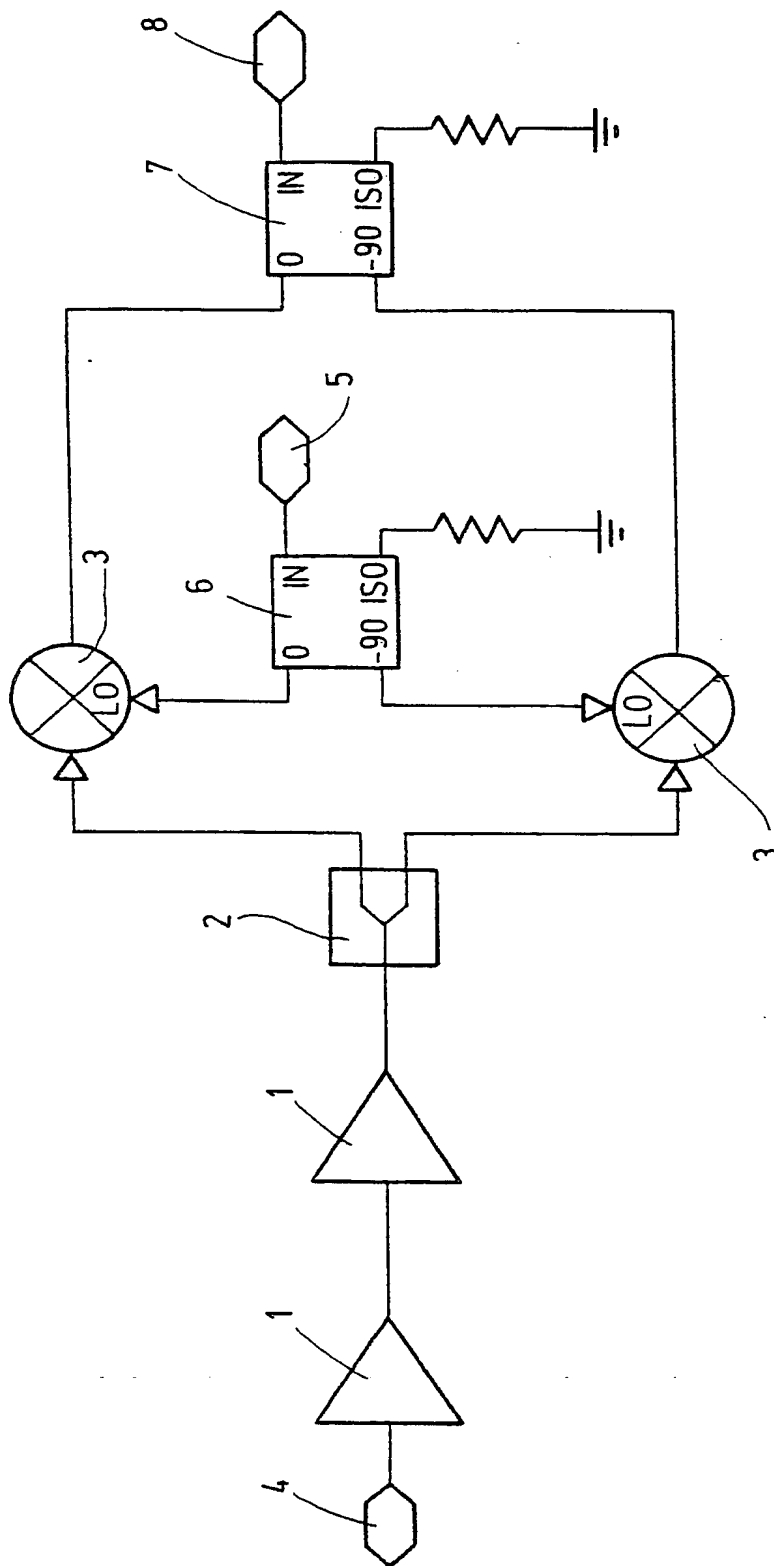


Fig. 3

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/IB 00/00839

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 H03D7/16 H03C1/60

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H03D H03C H04B H04L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	GB 2 078 038 A (GEN ELECTRIC CO LTD) 23 December 1981 (1981-12-23) page 1, line 75 -page 1, line 117; figure 1	1-8
Y	US 4 470 147 A (GOATCHER JOHN K) 4 September 1984 (1984-09-04) column 1, line 6-13 column 2, line 30 -column 3, line 8; figure 1	1-4,6-8
Y	US 4 457 022 A (DYDYK MICHAEL) 26 June 1984 (1984-06-26) column 3, line 43 -column 4, line 17; figure 3	5
	-/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 August 2000

Date of mailing of the international search report

18/08/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Zwicker, T

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. Appl. No.

PCT/IB 00/00839

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 741 764 A (THOMSON CSF) 30 May 1997 (1997-05-30) page 1, line 3 - line 6 page 5, line 9 - line 21; figure 5 -----	1-8
A	CAMPBELL R L: "AN EXPERIMENTAL 5.7 GHZ SSB COMMUNICATIONS SYSTEM" IEEE ANTENNAS AND PROPAGATION MAGAZINE, US, IEEE INC, NEW YORK, vol. 38, no. 1, 1 February 1996 (1996-02-01), pages 81-84, XP000581498 ISSN: 1045-9243 figure 3 -----	1-8

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/IB 00/00839

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2078038 A	23-12-1981	NONE	
US 4470147 A	04-09-1984	GB 2106734 A DE 3276738 D EP 0074858 A JP 1012128 B JP 1528571 C JP 58114532 A	13-04-1983 13-08-1987 23-03-1983 28-02-1989 30-10-1989 07-07-1983
US 4457022 A	26-06-1984	NONE	
FR 2741764 A	30-05-1997	DE 69603973 D DE 69603973 T EP 0862816 A WO 9719521 A	30-09-1999 20-01-2000 09-09-1998 29-05-1997

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/IB 00/00839

## A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H03D7/16 H03C1/60

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H03D H03C H04B H04L

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	GB 2 078 038 A (GEN ELECTRIC CO LTD) 23. Dezember 1981 (1981-12-23) Seite 1, Zeile 75 -Seite 1, Zeile 117; Abbildung 1	1-8
Y	US 4 470 147 A (GOATCHER JOHN K) 4. September 1984 (1984-09-04) Spalte 1, Zeile 6-13 Spalte 2, Zeile 30 -Spalte 3, Zeile 8; Abbildung 1	1-4, 6-8
Y	US 4 457 022 A (DYDYK MICHAEL) 26. Juni 1984 (1984-06-26) Spalte 3, Zeile 43 -Spalte 4, Zeile 17; Abbildung 3	5

-/--



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. August 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

18/08/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Zwicker, T

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 2 741 764 A (THOMSON CSF) 30. Mai 1997 (1997-05-30) Seite 1, Zeile 3 - Zeile 6 Seite 5, Zeile 9 - Zeile 21; Abbildung 5 ----	1-8
A	CAMPBELL R L: "AN EXPERIMENTAL 5.7 GHZ SSB COMMUNICATIONS SYSTEM" IEEE ANTENNAS AND PROPAGATION MAGAZINE, US, IEEE INC, NEW YORK, Bd. 38, Nr. 1, 1. Februar 1996 (1996-02-01), Seiten 81-84, XP000581498 ISSN: 1045-9243 Abbildung 3 -----	1-8

# INTERNATIONALER RESEARCHBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/IB 00/00839

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
GB 2078038	A	23-12-1981	KEINE		
US 4470147	A	04-09-1984	GB	2106734 A	13-04-1983
			DE	3276738 D	13-08-1987
			EP	0074858 A	23-03-1983
			JP	1012128 B	28-02-1989
			JP	1528571 C	30-10-1989
			JP	58114532 A	07-07-1983
US 4457022	A	26-06-1984	KEINE		
FR 2741764	A	30-05-1997	DE	69603973 D	30-09-1999
			DE	69603973 T	20-01-2000
			EP	0862816 A	09-09-1998
			WO	9719521 A	29-05-1997

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**